

PUBLICATION NUMBER : 59159963  
PUBLICATION DATE : 10-09-84

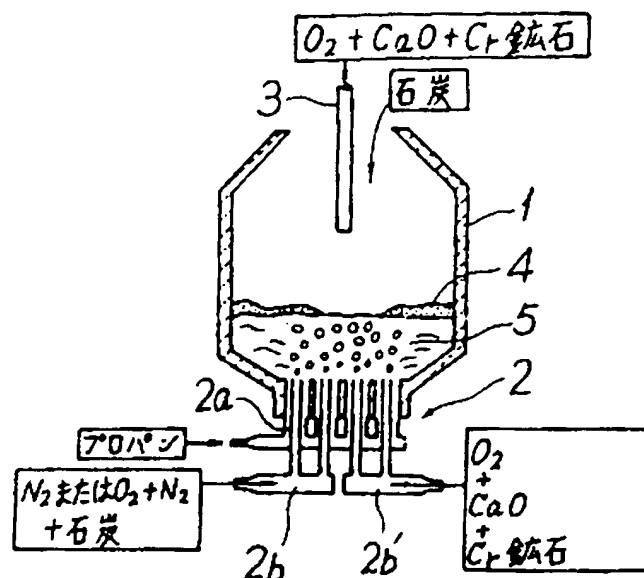
APPLICATION DATE : 28-02-83  
APPLICATION NUMBER : 58032508

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : SUDO FUMIO;

INT.CL. : C22C 33/04

TITLE : PRODUCTION OF HIGH CHROMIUM  
MOLTEN METAL



ABSTRACT : PURPOSE: To produce inexpensively a high chromium molten metal at a high yield of Cr by injecting powdery and granular chromium oxide together with oxidizing carrier gas into the molten iron in a refining vessel and supplying separately a carboneous material into the molten iron then refining the molten iron.

CONSTITUTION: A molten iron 5 is charged into a body 1 of a converter, etc. Powdery and granular chromium oxide consisting of chromium ore or preliminarily reduced chromium ore is mixed with a flux such as CaO, etc. if necessary and such oxide is injected by oxidizing carrier gas consisting of oxygen or oxidizing gas contg. oxygen into said iron 5 through a top blowing lance 3 or bottom blowing tuyere 2; at the same time, a carboneous material such as coal, coke or the like is separately supplied into the iron 5. The oxidizing gas is supplied through said lance 3 or tuyere 2 and while the molten iron is stirred by introducing gaseous N<sub>2</sub>, gaseous Ar, etc. preferably through the tuyere 2, the molten iron is refined. The high chromium molten metal contg. <40% Cr is thus produced from the inexpensive raw materials with small energy.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑬ 公開特許公報 (A)

⑭ 特許出願公開

昭59—159963

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 C 33/04

識別記号

庁内整理番号  
6535—4K

④ 公開 昭和59年(1984)9月10日

発明の数 4  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 高クロム溶湯の溶製方法

① 特 願 昭58—32508

② 出 願 昭58(1983)2月28日

⑦ 発 明 者 加藤嘉英

千葉市川崎町1番地川崎製鉄株  
式会社技術研究所内

⑦ 発 明 者 藤井徹也

千葉市川崎町1番地川崎製鉄株  
式会社技術研究所内

⑦ 発 明 者 桜谷敏和

千葉市川崎町1番地川崎製鉄株

式会社技術研究所内

⑦ 発 明 者 仲村秀夫

千葉市川崎町1番地川崎製鉄株  
式会社技術研究所内

⑦ 発 明 者 数土文夫

千葉市川崎町1番地川崎製鉄株  
式会社千葉製鉄所内

⑦ 出 願 人 川崎製鉄株式会社

神戸市中央区北本町通1丁目1  
番28号

⑦ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 高クロム溶湯の溶製方法

2. 特許請求の範囲

1. クロム鉱石ないしは既に予備還元したクロム鉱石よりなる粉、粒状のクロム酸化物を、精錬容器内溶鉄中に、酸化性キャリアガスにより噴入させると同時に、かかる溶鉄中には別に石炭もしくはコークス等炭材を供給して精錬を行うことによりCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする高クロム溶湯の溶製方法。

2. 上記酸化性キャリアガスが、酸素または酸素を含む酸化性のガスであることを特徴とする特許請求の範囲1記載の方法。

3. 上記クロム酸化物の溶鉄中への噴入を、上吹きランスもしくは底吹き羽口を通じて行うことを特徴とする特許請求の範囲1または2のいずれか記載の方法。

物よりなる粉、粒状のクロム酸化物を、精錬容器内溶鉄中に、酸化性キャリアガスにより噴入させると同時に、かかる溶鉄中には別に石炭もしくはコークス等炭材を供給して精錬を行うことによりCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする高クロム溶湯の溶製方法。

4. 上記酸化性キャリアガスが、酸素または酸素を含む酸化性のガスであることを特徴とする特許請求の範囲3記載の方法。

5. 上記クロム酸化物の溶鉄中への噴入を、上吹きランスもしくは底吹き羽口を通じて行うことを特徴とする特許請求の範囲3または4のいずれか記載の方法。

6. クロム鉱石ないしは既に予備還元したクロム鉱石よりなる粉、粒状のクロム酸化物を、精錬容器内溶鉄中に、酸化性キャリアガスにより噴入させると同時に、かかる溶鉄中には別に石炭もしくはコークス等炭材を供給して精錬を行うことによりCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする高クロム溶湯の溶製方法。

りCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする高クロム溶湯の溶製方法。

8. クロム鉱石ないしは既に予備還元したクロム鉱石、またはそれらとフラックスとの混合物よりなる粉、粒状のクロム酸化物を、精錬容器内溶鉄中に、酸化性キャリアガスにより噴入させると同時に、かかる溶鉄中には別に、石炭もしくはコークス等の炭材ならびに攪拌用ガスを供給して精錬を行うことによりCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする高クロム溶湯の溶製方法。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、高クロム溶湯の溶製方法に関するもので、特に溶鉄を収容する転炉または類似の精錬容器内のその溶鉄中に、粉、粒状のクロム酸化物を噴入させて精錬することにより、Cr含有量が40%未満の高クロム鋼を溶製するのに好適な方法について説明する。

従来、ステンレス鋼の溶製プロセスは、電気炉

によりFeCr、FeNi等の合金鉄、スクラップ等を溶解して母溶湯を製造し、しかる後、各種精錬装置、すなわち、転炉、AOD、VOD等で脱炭精錬、脱硫を行い、場合によつては、二次精錬装置、すなわち、RH脱ガス装置により仕上精錬を行つて鑄造する方式が大勢を占めていた。

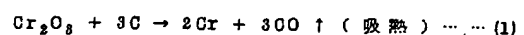
しかし、これらの方式では、FeCr、FeNi等の合金鉄の製造において、通常、多量のエネルギー（電気炉による製造の場合には、電気エネルギー）が消費されており、常温まで冷却された合金鉄をステンレス鋼溶製時に更に電気炉で溶解するのは、エネルギーコストの増大につながり、省エネという観点からも改善が必要とされている。

一般的合金鉄の製造は、最近のような鉱石の低品位化、粉鉱化の傾向にあわせて、まずそれら粉、粒状鉱石を予備処理、塊成化し、その後は電気炉や転炉で仕上げの溶融精錬を行うというものであつた。ただ、こうした既知の方法というのは電氣的、熱的エネルギーが嵩みコスト高になる欠点があつた。

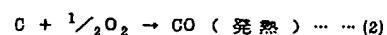
拌用ガスを供給して精錬を行うことによりCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする点にある。

以下、本発明について具体的に詳述する。

本発明の着想の基本とするところは、溶鉄中にクロム鉱石の酸化物を添加して還元溶融し、所定の、即ちCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製する際に、クロム鉱石の次のような吸熱還元反応：



に伴う吸熱分の熱補償を、



という燃焼反応により行わせることにより、エネルギー効率の向上を狙うところにある。

そのため、本発明では、Crの還元に必要な量の石炭やコークスなどの固体炭材の他に、上記の燃焼のための所要の炭材量（添加コークスの他、

本発明は、前述の従来技術の欠点を解消し、前述の省エネの要請に応えるべく、上述した従来の合金鉄、特に鉄クロム合金に代えて、粉、粒状クロム酸化物を使用して高クロム溶湯の溶製を行う方法について提案することを目的としてなされたものであつて、その要旨とするところは、第一番目の発明にあつては、クロム鉱石ないしは既に予備還元したクロム鉱石よりなる粉、粒状のクロム酸化物を、精錬容器内溶鉄中に、酸化性キャリアガスにより噴入させると同時に、かかる溶鉄中には別に石炭もしくはコークス等炭材を供給して精錬を行うことによりCr含有量が40%未満の高クロム溶湯を溶製することを特徴とする点にあり、また、他の発明にあつては、前記特徴とする点において、粉、粒状のクロム酸化物を、クロム鉱石ないしは既に予備還元したクロム鉱石、またはそれらとフラックスとの混合物よりなるものとして噴入することを特徴とする点にある。

また、更に他の2発明にあつては、それら

ガス：即ち酸素または酸素を含有する酸化性のガスを、精錬容器内の溶鉄中に供給する。その供給の方法は、上吹きランス、底吹き羽口を通じ、単独にもしくは上記クロム鉱石の酸化性キャリアガスとして吹込む形式で行う。

溶鉄中に添加するクロム源としてクロム鉱石を用いると、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ の速やかな還元反応の進行を確保するために反応界面積を大きくすることが必要であり、このために粉、粒状鉱石もしくはある程度予備還元を経た粉、粒状の予備還元クロム鉱石を用い、これを酸化性キャリアガスを介して、上吹きランスもしくは底吹き羽口から溶鉄中に直接吸入させる。

また、上記のクロム酸化物鉱石には、炭酸カルシウム( $\text{CaCO}_3$ )や水酸化カルシウム( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )、もしくは酸化カルシウム( $\text{CaO}$ )、弗化カルシウム( $\text{CaF}_2$ )等の造滓剤を混合したものを用いることもできる。この造滓剤との混合クロム鉱石の使用は、クロム鉱石中の $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ および $\text{Al}_2\text{O}_3$ が $\text{CaO}$ と共に低融点の組成物を形成して、酸化ク

ロムの還元を一層促進するのに有利に作用する。

粉、粒状クロム酸化物を溶鉄中に噴入させる上記酸化性キャリアガスとしては、酸素または酸素を含む酸化性ガスを用いるが、これはクロム酸化物粉の搬送にあわせ前記(2)、(3)式の発熱反応を導くための酸素源を提供することになり、 $\text{O}_2$ ジェットによる火点にクロムが供給されることになるから高温下で反応がよく進行する利点がある。

また、上記(2)、(3)式の発熱反応による熱エネルギー供給のために、石炭やコークス等の炭材を投入する。この炭材の投入はまた、酸化性ガスあるいは非酸化性ガスとともに炉内に上吹きランスや底吹き羽口を通して供給してもよい。

なお、本発明の場合、反応の促進のために上述の構成に加えて、攪拌用のガスとして $\text{N}_2$ や $\text{Ar}$ ガスを主として底吹き羽口より導入するとより好都合である。

次に、本発明の実施例を示す。実施例には、第1図に示す炉容100tの転炉を使用した。

なお、図示の符号1は炉体、2は底吹き羽口で、

そのうち2aは保護ガス管路、2bは粉体吹込み管路、3は上吹きランス、4はスラグ、5は溶鉄である。

保護ガス管路2aには通常冷却用にプロパンを流し、また一方の粉体吹込み管路2bからは空気もしくは $\text{N}_2$ または $\text{O}_2 + \text{N}_2$ 混合ガスと石炭粉との混合流体を流し、他方の粉体吹込み管路2b'から $\text{O}_2$ または $\text{O}_2 + \text{N}_2$ 混合ガスとクロム鉱石粉またはクロム鉱石粉及び $\text{CaO}$ 粉との混合流体を流す。他の方法としては、底吹き羽口2からは通常の精錬用ガスの噴射を行い、上吹きランス3より $\text{O}_2$ または $\text{O}_2 + \text{N}_2$ 混合ガスにクロム鉱石粉またはクロム鉱石粉及び $\text{CaO}$ 粉を一緒に噴射すると同時に炉口より石炭を投入して精錬する方法もある。

なお、クロム鉱石粉またはクロム鉱石粉と $\text{CaO}$ 粉との吹込みに際して用いるキャリアガスとして、上吹きランスもしくは底吹き羽口の何れか一方に酸化性ガスを用い、他方に非酸化性ガスを用いる態様も、本発明における酸化性ガスをクロム鉱石

とする一変形例に属する。

#### 実施例 1

転炉に70tの脱P処理後の溶鉄(C: 4.5%、S1: 0.4%、P: 0.02%)を装入した。溶鉄温度は1300℃であつた。10本の底吹き羽口2b'から30000Nm<sup>3</sup>の $\text{O}_2$ と48tのCr鉱石粉(T.Cr: 33.7%、T.Fe: 18.5%、MgO: 9.8%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 13.64%、P: 0.001%)、更に10tの $\text{CaO}$ 粉を吹き込んだ。また、上吹きランスからは26000Nm<sup>3</sup>の $\text{O}_2$ を噴射した。10本の底吹き羽口2bから7000Nm<sup>3</sup>の $\text{N}_2$ と70tの石炭(C: 78.5%、H: 4.49%、N: 1.89%、O: 6.18%、Ash: 8.54%)を吹き込んだ。その間100分であり、倒炉後の溶鋼温度は1600℃、Cは3.6%、Crは15.1%であつた。溶鋼中へのCr歩留まりは94.2%であつた。

#### 実施例 2

転炉に脱P処理後の溶鉄(C: 4.4%、S1: 0.35%、P: 0.018%)を装入した。溶鉄温度は1300℃であつた。10本の底吹き羽口2b'から30000Nm<sup>3</sup>の $\text{O}_2$ と48tのCr鉱石粉(T.Cr: 33.7%、T.Fe: 18.5%、MgO: 9.8%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 13.64%、P: 0.001%)、更に10tの $\text{CaO}$ 粉を吹き込んだ。また、上吹きランスからは26000Nm<sup>3</sup>の $\text{O}_2$ を噴射した。10本の底吹き羽口2bから7000Nm<sup>3</sup>の $\text{N}_2$ と70tの石炭(C: 78.5%、H: 4.49%、N: 1.89%、O: 6.18%、Ash: 8.54%)を吹き込んだ。その間100分であり、倒炉後の溶鋼温度は1600℃、Cは3.6%、Crは15.1%であつた。溶鋼中へのCr歩留まりは94.2%であつた。

2b' から 30 t の Cr 鉱石粉（組成は実施例 1 と同じ）、更に 5 t の CaO 粉と 4000 Nm<sup>3</sup> の N<sub>2</sub> を吹き込んだ。また、上吹きランスからは 20000 Nm<sup>3</sup> の O<sub>2</sub> と 20 t の Cr 鉱石粉及び 5 t の CaO 粉を吹き込んだ。10 本の底吹き羽口 2b から 37000 Nm<sup>3</sup> の O<sub>2</sub> を吹き込んだ。また、石炭 70 t は分割して炉口から炉内に投入した。その間 95 分であり、倒炉後の溶鋼温度は 1620℃、C は 3.4%、Cr は 14.9% であった。また、スラグ組成は T.Cr : 2.9%、T.Fe : 1.1%、CaO : 32.5%、SiO<sub>2</sub> : 13.2%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 31.2%、MnO : 15.2% であった。溶鋼中への Cr 歩留まりは 93.9% であった。

#### 実施例 3

転炉に 70 t の脱 P 処理後の溶鉄（C : 4.5%、Si : 0.45%、P : 0.016%）を装入した。溶鉄温度は 1810℃ であった。10 本の底吹き羽口 2b' から 30000 Nm<sup>3</sup> の O<sub>2</sub> と 50 t の Cr 鉱石粉（T.Cr : 88.7%、T.Fe : 18.5%、MnO : 4.8%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 18.64%、P : 0.001%）を吹き込

んだ。また、Cr 鉱石 50 t と CaO 10 t の混合ペレットを 10 回に分割して炉口から投入した。その間 150 分を要した。倒炉後の溶鋼温度は 1640℃、C は 3.1%、Cr は 13.7% であった。スラグ組成は、T.Cr : 7.9%、T.Fe : 4.5%、CaO : 30.2%、SiO<sub>2</sub> : 12.5%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 30.2%、MnO : 14.3% であった。溶鋼中への Cr 歩留まりは 84.0% であった。

以上の結果を表 - 1 に示す。前記実施例と比較例とを対比してみると、本発明によつて、溶鋼中への Cr 歩留まりが顕著に増大することが確認された。

#### 特開昭 59-159963 (4)

んだ。また、上吹きランスから 28000 Nm<sup>3</sup> の O<sub>2</sub> を噴射した。10 t の CaO 塊を炉上から 5 分割して投入した。10 本の底吹き羽口 2b から 6500 Nm<sup>3</sup> の N<sub>2</sub> と 65 t の石炭（C : 78.5%、H : 4.49%、N : 1.89%、O : 61.3%、Ash : 8.54%）を吹き込んだ。その間 90 分であり、倒炉後の溶鋼温度は 1620℃、C は 3.8%、Cr は 15.3% であった。また、スラグ組成は T.Cr : 2.7%、T.Fe : 2.0%、CaO : 34.1%、SiO<sub>2</sub> : 14.2%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 29.4%、MnO : 16.8% であった。溶鋼中への Cr 歩留まりは 92.8% であった。

#### 比較例

転炉に 70 t の脱 P 処理後の溶鉄（C : 4.4%、Si : 0.25%、P : 0.02%）を装入した。溶鉄温度は 1330℃ であった。10 本の羽口から 26000 Nm<sup>3</sup> の O<sub>2</sub> を吹いた。上吹きランスから 26000 Nm<sup>3</sup> の O<sub>2</sub> を吹いた。10 本の底吹き羽口 2b' から 6000 Nm<sup>3</sup> の N<sub>2</sub> と 65 t の石炭（C : 78.5%、H : 4.49%、N : 1.89%、O : 6.13

特開昭59-159963(5)

表 - 1

	投入脱P溶鉄	Cr 鉱石供給		石灰供給	酸素供給		精製 時間 分	溶湯成分(%)			Cr歩留 (%)
					上 吹	底 吹		溶湯温度(℃)	金属成分(%)	スラグ成分(%)	
実施 例 1	70t1300℃ C/4.5 (例) Si/0.4 (例) P/0.02 (例)	底吹10本羽口 48tクロム鉄石粉 10tCaO粉 30000Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> ガス		底吹10本 羽 口 70t石灰 7000Nm <sup>3</sup> N <sub>2</sub> ガス	26000Nm <sup>3</sup>		100	1600	C/3.6 Cr/15.1	T.Cr/3.2 T.Fe/2.4 CaO/34.2 SiO <sub>2</sub> /12.6 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /32.1 MgO/15.4	94.2
実施 例 2	70t 1280℃ C/4.4 (例) Si/0.35 (例) P/0.018 (例)	底吹10本羽口 30tクロム鉄石粉 5t CaO粉 4000Nm <sup>3</sup> N <sub>2</sub> ガス	上吹き 20tクロム鉄石粉 5t CaO粉 20000Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> ガス	炉口添加 70t石灰	37000Nm <sup>3</sup>		95	1620	C/3.4 Cr/14.9	T.Cr/2.9 T.Fe/1.1 CaO/32.5 SiO <sub>2</sub> /13.2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /31.2 MgO/15.2	93.9
実施 例 3	70t 1310℃ C/4.5 (例) Si/0.45 (例) P/0.018 (例)	底吹10本羽口 50tクロム鉄石粉 30000Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> ガス		底吹10本 羽 口 65t石灰 6500Nm <sup>3</sup> N <sub>2</sub> ガス	28000Nm <sup>3</sup>		90	1620	C/3.8 Cr/15.3	T.Cr/2.7 T.Fe/2.0 CaO/34.1 SiO <sub>2</sub> /14.2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /29.4 MgO/16.8	92.8
比較 例	70t 1380℃ C/4.4 (例) Si/0.25 (例) P/0.02 (例)	底吹10本羽口	炉口添加 50tCr 鉄石 10t CaO の混合ペレット	底吹羽口 から 65t石灰 6000Nm <sup>3</sup> N <sub>2</sub> ガス	26000Nm <sup>3</sup>	26000Nm <sup>3</sup>	150	1640	C/3.1 Cr/13.7	T.Cr/7.0 T.Fe/4.5 CaO/30.2 SiO <sub>2</sub> /12.5 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /30.2 MgO/14.3	84.0

以上説明したところから明らかなように、本発明によれば、安価な素材原料（クロム鉄石、石灰）を使い、少ないエネルギーでもつて高クロム溶湯を溶製することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の態様を示す説明図である。

- 1 … 炉体
- 2 … 底吹き羽口
- 2a … 保護ガス管路
- 2b、2b' … 粉体吹込み管
- 3 … ランス
- 4 … スラグ
- 5 … 溶鉄。

第 1 図

